

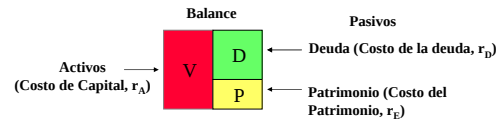
Estructura de Capital

2007

Andrés Kettlun

Estructura de Capital

- Como "Estructura de Capital" se entiende la forma de financiar los activos de una empresa. Hay dos fuentes básicas de financiamiento: deuda y patrimonio.



IN56A

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007

Factores que pueden influir en la estructura de capital deseada por una empresa.

- El tradeoff entre riesgo financiero y retorno en el patrimonio.
- Impuestos
- El costo de insolvencia financiera
- Incentivos en el financiamiento y administración.
- Problemas de información, especialmente en la emisión de acciones.

IN56A

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007

Objetivo de una empresa: encontrar estructura de capital que maximiza su valor dado sus activos y estrategia de inversión.

Balance con Valores de Mercado	
Activos	Deuda (D)
Oportunidades de crecimiento	Patrimonio (E)
Valor de la empresa ($V=D+E$)	

- Es decir, intentar encontrar la proporción de deuda que se debe tener para maximizar V.

IN56A

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007

Ejemplo

Balance con Valores de Mercado	
Activos	D = 50
Oportunidades de crecimiento	E = 50
V = 100	

- ¿Qué pasa si la empresa emite deuda nueva por 10 y paga un dividendo especial de 10?

Balance con Valores de Mercado	
Activos	D (nueva) = 10
Oportunidades de crecimiento	D (vieja) = 50
	E = ?
V = ?	

- Los tenedores de acciones ganan si V aumenta o si lo tenedores de otros instrumentos pierden.

IN56A

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007

Sin embargo, no hay magia en el apalancamiento financiero.

- Modigliani y Miller en su proposición I postularon que en un mercado competitivo libre de impuestos:
 - Si el mercado de capitales está haciendo su trabajo, todo esfuerzo por aumentar el valor de la empresa a través de la manipulación de la estructura de capital será infructuoso.
 - Es decir, V (Valor de la empresa) es independiente de la proporción deuda – patrimonio.
 - Una manera alternativa de mirar el problema es pensar que si los activos de una empresa generan un flujo de caja dado, ¿por qué el dividir los derechos sobre ese flujo entre deuda y patrimonio cambiarían su valor?

IN56A

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007

Analicemos escenarios en que invertimos en empresas cuya única diferencia es su estructura de capital.

- Empresa 1: 0% deuda
- Utilidades antes de Impto e Intereses = U
- Valor de la empresa V_U
- Inversión: Compro 1% de la Empresa 1 = 1% de sus acciones = $0.01U = 0.01V_U$
- Empresa 2: X% deuda
- Utilidades antes de Impto e Intereses = U
- Valor de la empresa V_L
- Inversión: Compro 1% de la Empresa 2 = 1% de las acciones de 2 y 1% de su deuda = $0.01(D_L + E_L) = 0.01V_L$



Retorno a la inversión = $0.01U$



Retorno a la inversión = retorno deuda + retorno patrimonio
= $0.01(\text{Intereses}) + 0.01(U - \text{Intereses}) = 0.01U$

$$V_U = V_L$$

IN56A

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007

Sin embargo, también podríamos elegir comprar sólo el patrimonio de la empresa endeudada.

- Empresa 1: X% deuda
- Utilidades antes de Impto e Intereses = U
- Valor de la empresa V_L
- Inversión: Compro 1% de las acciones de la Empresa 1 = $0.01E_L = 0.01(V_L - D_L)$
- Empresa 2: 0% deuda
- Utilidades antes de Impto e Intereses = U
- Valor de la empresa V_U
- Inversión: Compro 1% de las acciones de Empresa 2 y pido un préstamo por $0.01D_L = 0.01(V_U - D_L)$



Retorno a la inversión = $0.01(U - \text{Intereses})$



Retorno a la inversión = retorno deuda + retorno patrimonio
= $-0.01(\text{Intereses}) + 0.01U = 0.01(U - \text{Intereses})$

$$V_U = V_L$$

IN56A

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007

Condiciones bajo las cuales la primera proposición de Modigliani y Miller no se cumple:

- La empresa, a través de un diseño imaginativo de su estructura de capital puede ofrecer un servicio financiero a sus inversionistas.
- El servicio debe ser único o bien la empresa debe ser capaz de ofrecerlo más barato que otras empresas o intermediarios financieros.
- Es decir, la empresa debe buscar por una clientela insatisfecha que quiera un instrumento financiero específico que no pueda conseguir o adquirir a bajo costo.
- La pregunta es entonces: existe alguna clientela no satisfecha que necesite deuda corporativa o bien patrimonio apalancado?

IN56A

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007

Implicancias de la proposición I de Modigliani y Miller (I).

- Si no existe "magia" en el apalancamiento, entonces la tasa de descuento que debemos usar para activos reales es igual al costo de oportunidad del capital independiente del apalancamiento.

Balance con Valores de Mercado	
Activos	D
Oportunidades de crecimiento	E
	V
	r_A

$$\text{Costo del capital} = r_A = \text{constante}$$

IN56A

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007

Efectos de la Estructura de Capital sobre el Costo de Capital

- Sabemos que la utilidad operacional satisface proporcionalmente los requerimientos de rentabilidad de aquellos que poseen derechos sobre los activos, es decir, de los acreedores (por la deuda), y de los accionistas (por el patrimonio).
- Luego, la rentabilidad esperada de los activos es igual al promedio ponderado de las rentabilidades esperadas de la deuda y del patrimonio:

$$r_A = \frac{D}{D + E} r_D + \frac{E}{D + E} r_E$$

- Este es el Costo Promedio Ponderado del Capital (WACC). Nos entrega el costo de capital para proyectos idénticos a la empresa (mismo riesgo, misma razón de endeudamiento).

IN56A

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007

Reordenando la ecuación anterior, se obtiene la segunda proposición de Modigliani y Miller, MM II

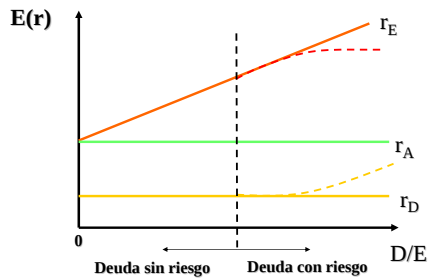
$$r_E = r_A + \frac{D}{E}(r_A - r_D)$$

- Proposición II de MM: La tasa de retorno esperada en acciones de una empresa apalancada aumenta proporcionalmente a la razón deuda-patrimonio expresado en valores de mercado.
- La tasa de crecimiento depende del diferencial entre r_A y r_E . Notese que $r_E = r_A$ cuando $D=0$.

IN56A

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007

Efectos de la Estructura de Capital sobre el Costo de Capital



Cualquier cambio en la razón D/E o bien en r_D se compensa en forma exacta por r_E dado que r_A es constante

¿Qué pasa con el riesgo?

- Respecto del riesgo:

$$\beta_A = \frac{D}{D+E} \beta_D + \frac{E}{D+E} \beta_E$$

- Reordenando:

$$\beta_E = \beta_A + \frac{D}{E} (\beta_A - \beta_D)$$

- Donde β_E es el beta de las acciones o apalancado
- Donde β_A es el beta de los activos, o del negocio, o desapalancado
- Al aumentar el endeudamiento, aumenta el riesgo de las acciones (no de los activos). Luego el incremento que se produce en la rentabilidad de las acciones es compensado por un incremento de su riesgo, por lo que el precio de las acciones no cambia.

Ejemplo Proposiciones MM I & II (sin impuestos)

- Hoover Motors, una empresa financiada solamente por capital, tiene utilidades esperadas de US\$10 millones anuales a perpetuidad. Su política es repartir todas las utilidades en dividendos. Como tiene 10 millones de acciones en circulación, la utilidad por acción es US\$1. El costo de capital de esta empresa es 10%.
- Hoover Motors tiene un proyecto de una nueva planta, que requiere una inversión de US\$ 4 millones, que generará un flujo de caja adicional de US\$ 1 millón anual.

$$VPN = -4 \text{ millones} + \frac{1 \text{ millón}}{0,10} = US\$6 \text{ millones}$$

Ejemplo Proposiciones MM I & II (sin impuestos)

- Balance antes de que el mercado conozca el proyecto (a valores de mercado):

Hoover Motors Balance	
Activos Antiguos: $\frac{US\$10 \text{ millones}}{0,10} = US\100 millones	Patrimonio: US\$100 millones (10 millones de acciones)

- De la tabla anterior se deduce que el precio por acción es US\$10.
- Para financiar el proyecto, la empresa tiene dos alternativas: emitir acciones o emitir deuda. Analicemos cada una de estas alternativas

Ejemplo Proposiciones MM I & II (sin impuestos)

- Financiamiento por acciones:** cuando la empresa anuncia que emitirá acciones por US\$4 millones para financiar el proyecto, el precio de la empresa y de las acciones se incrementa como reflejo del valor presente positivo del proyecto. Como ocurre en los mercados eficientes, este incremento ocurre en forma inmediata, no cuando se inicie la construcción de la planta ni cuando se ofrezcan las acciones.

Hoover Motors Balance	
Activos Antiguos: US\$100 millones	Patrimonio: US\$106 millones (10 millones de acciones)
VPN de la planta: $-US\$4 \text{ millones} + \frac{US\$1 \text{ millón}}{0,10} = US\6 millones	
Activos Totales: US\$106 millones	Pasivos Totales: US\$106 millones

Ejemplo Proposiciones MM I & II (sin impuestos)

- Como todavía no se emiten las nuevas acciones, el precio por acción se eleva a US\$10,6. Para recaudar US\$4 millones, se venden:

$$\frac{US\$4.000.000}{US\$10,60 \text{ por acción}} = 377.358 \text{ acciones}$$

Ejemplo Proposiciones MM I & II (sin impuestos)

- Suponga que antes de construir la planta, se depositan estos fondos en el banco. El balance, a precios de mercado, queda:

Hoover Motors Balance			
Activos Antiguos:	US\$100 millones	Patrimonio:	US\$110 millones (10.377.358 acciones)
VPN de la planta:	US\$6 millones		
Banco (depósito)	US\$4 millones		
Activos Totales	US\$110 millones	Pasivos Totales	US\$110 millones

- Nótese que el precio por acción sigue siendo US\$10,60, lo cual resulta coherente con los mercados eficientes de capital, ya que el precio de las acciones sólo podría modificarse debido a la existencia de nueva información.

Ejemplo Proposiciones MM I & II (sin impuestos)

- Poco después los US\$ 4 millones son entregados al contratista encargado de construir la planta. Suponiendo que la planta se construye de inmediato, el balance queda:

Hoover Motors Balance			
Activos Antiguos:	US\$100 millones	Patrimonio:	US\$110 millones (10.377.358 acciones)
VP de la planta:	$\frac{US\$1 \text{ millón}}{0,10} = US\10 millones		
Activos Totales	US\$110 millones	Pasivos Totales	US\$110 millones

- Como los gastos de construcción ya fueron pagados (costo hundido), ya no significan una reducción del valor de la planta; queda como activo el valor presente de los flujos del proyecto (US\$10 millones);
- De acuerdo con los mercados eficientes, el precio por acción queda en US\$10,60.

Ejemplo Proposiciones MM I & II (sin impuestos)

- Ahora el flujo anual de la empresa es US\$11 millones: US\$10 millones provenientes de los activos antiguos y US\$ 1 millón proveniente de los nuevos activos. El retorno de los accionistas es:

$$r_E = \frac{US\$11 \text{ millones}}{US\$110 \text{ millones}} = 0,10$$

- Como la empresa no tiene deuda, $r_A = r_E = 0,10$

Ejemplo Proposiciones MM I & II (sin impuestos)

- Financiamiento con deuda:** suponga ahora que en vez anunciar la emisión de acciones, la empresa anuncia una emisión de deuda por US\$4 millones al 6% para construir la nueva planta. Esto significa un pago anual de intereses de US\$240.000 (US\$4 millones x 6%).
- Nuevamente el precio de las acciones se eleva inmediatamente como reflejo del valor presente positivo del proyecto:

Hoover Motors Balance			
Activos Antiguos:	US\$100 millones	Patrimonio:	US\$106 millones (10 millones de acciones)
VPN de la planta:	$-US\$4 \text{ millones} + \frac{US\$1 \text{ millón}}{0,10} = US\6 millones		
Activos Totales	US\$106 millones	Pasivos Totales	US\$106 millones

Ejemplo Proposiciones MM I & II (sin impuestos)

- El valor de la empresa es el mismo que cuando se financia con patrimonio porque (1) se pretende construir la misma planta y (2) MM confirmamos que, en ausencia de impuestos, el financiamiento con deuda no es ni mejor ni peor que el financiamiento con patrimonio.
- En algún momento se emiten los US\$ 4 millones de deuda, y se depositan temporalmente en el banco, quedando:

Hoover Motors Balance			
Activos Antiguos:	US\$100 millones	Deuda:	US\$ 4 millones
VPN de la planta:	US\$6 millones	Patrimonio:	US\$106 millones (10 millones de acciones)
Banco (depósito)	US\$4 millones		
Activos Totales	US\$110 millones	Pasivos Totales	US\$110 millones

- El precio por acción se mantiene en US\$10,60.

Ejemplo Proposiciones MM I & II (sin impuestos)

- Finalmente el contratista recibe los US\$4 millones y construye la planta, quedando el balance general como sigue:

Hoover Motors Balance			
Activos Antiguos:	US\$100 millones	Deuda:	US\$ 4 millones
VP de la planta:	US\$ 10 millones	Patrimonio:	US\$106 millones (10 millones de acciones)
Activos Totales	US\$110 millones	Pasivos Totales	US\$110 millones

- Los accionistas reciben un flujo anual de:
 - US\$10 millones de los activos antiguos
 - US\$ 1 millón de la nueva planta
 - US\$ -240 mil por pago de intereses
 - Total FC = US\$10.760.000

Ejemplo Proposiciones MM I & II (sin impuestos)

- El retorno de los accionistas es de:

$$\frac{US\$10.760.000}{US\$106.000.000} = 10,15\%$$

- Este rendimiento de 10,15% de los tenedores de patrimonio apalancado es superior al 10% que reciben los tenedores de patrimonio no apalancado, debido a que aumentan un riesgo mayor.
- Comprobando con la fórmula de MM II:

$$r_E = r_A + \frac{D}{E}(r_A - r_D) = 10\% + \frac{US\$4.000.000}{US\$106.000.000}(10\% - 6\%) = 10,15\%$$

Ejemplo Proposiciones MM I & II (sin impuestos)

- Este ejemplo ilustra tres aspectos de las proposiciones de MM:

- El ejemplo es consistente con la proposición I de MM, porque el valor de la empresa sigue siendo US\$110 millones independiente si se financia con deuda o capital.
- Se comprueba que el precio de la acción es de US\$10,60, independiente del financiamiento.
- El ejemplo es consistente con la proposición II de MM. El rendimiento esperado de los accionistas subió de 10% a 10,15%, debido a que los accionistas de una empresa apalancada enfrentan un mayor riesgo.

El Impuesto a las Utilidades y la Estructura de Capital

- La financiación mediante deuda tiene un efecto importante sobre la decisión de la estructura de capital: los intereses que pagan las empresas son un gasto deducible de impuestos.
- Supongamos dos empresas idénticas. La empresa P está financiada sólo con patrimonio, mientras que la empresa L tiene una deuda de \$2.000 al 10%.

El Impuesto a las Utilidades y la Estructura de Capital

	P	L
Utilidades antes de intereses e impuestos	1.000	1.000
Intereses pagados a acreedores (10%)	0	200
Utilidades antes de impuestos	1.000	800
Impuesto (15%)	150	120
Utilidad para los accionistas	850	680
Utilidad para los acreedores	0	200
Disponible para accionistas y acreedores	850	880
Ahorro fiscal por intereses	0	30

El Impuesto a las Utilidades y la Estructura de Capital

- El pago de impuestos de la empresa L es \$30 menor que el de P. Estos \$30 son el ahorro fiscal proporcionado por la deuda de L.
- Se origina, porque en el caso de la empresa endeudada, el gobierno deja de percibir esos \$30. En el fondo, el gobierno paga el 15% de los intereses de L.
- El ahorro de impuestos es un activo con valor. El ahorro de impuestos de un período está dado por:

$$\text{Ahorro Fiscal} = t \cdot r_D \cdot D \quad (\text{Escudo Tributario})$$

- donde D es el monto de deuda de la empresa, r_D la tasa de interés de la deuda, y t la tasa de impuestos a las utilidades de la empresa.

El Impuesto a las Utilidades y la Estructura de Capital

- Suponiendo que la empresa mantiene ese nivel de deuda en forma permanente, es decir, la va renovando a medida que va venciendo, el valor presente del ahorro fiscal es:

$$VP(\text{Ahorro Fiscal}) = \sum_{j=1}^{\infty} \frac{t \cdot r_D \cdot D}{(1+p)^j}$$

- Con respecto a p, el supuesto habitual es que el ahorro fiscal tiene el mismo riesgo que la deuda, y por lo tanto debe ser descontado al costo de la deuda, r_D .

$$VP(\text{Ahorro Fiscal}) = \sum_{j=1}^{\infty} \frac{t \cdot r_D \cdot D}{(1+r_D)^j} = \frac{t \cdot r_D \cdot D}{r_D} = t \cdot D$$

El Impuesto a las Utilidades y la Estructura de Capital

- Bajo estos supuestos, el valor actual del ahorro fiscal es independiente del costo de la deuda. Es igual a la tasa de impuesto a las utilidades por el volumen de la deuda.
- En el ejemplo anterior:

$$VP(\text{Ahorro Fiscal}) = \frac{30}{10\%} = 300$$
- O bien:

$$VP(\text{Ahorro Fiscal}) = t \cdot D = 15\% \cdot 2.000 = 300$$
- En realidad, es como si el gobierno asumiera el 15% de la deuda.

IN56A

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007

El Impuesto a las Utilidades y la Estructura de Capital

- Si el monto de la deuda es variable o no es permanente, no se puede usar la fórmula simplificada ($t \cdot D$), y hay que proceder a hacer el cálculo detallado.
- Si la deuda no es permanente, o no se puede usar el ahorro fiscal (por pérdidas), el valor presente del ahorro fiscal es menor.
- Una empresa que tiene deuda paga menos impuestos que una que no tiene, y por lo tanto tiene una mayor utilidad total para repartir entre acreedores y accionistas. Una empresa que tiene mayor utilidad, debe valer más. En nuestro ejemplo, el valor de la empresa se incrementa en el valor del escudo tributario, es decir, \$300.

IN56A

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007

Veamos qué ocurre con MM_I y MM_II cuando introducimos el impuesto a las utilidades.

- De acuerdo a lo anterior, el valor de una empresa con deuda puede ser calculado como:

$$V_L = V_U + t \cdot D \quad \text{MM_I}$$

Donde:

- V_L : Valor de la empresa con deuda
- V_U : Valor de la empresa sin deuda
- T : tasa de impuesto a las utilidades
- D : monto de deuda permanente

IN56A

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007

Ejemplo: Escudo Tributario con Deuda no Permanente

- Supongamos un proyecto que requiere una inversión de \$1.000, que genera un beneficio anual de \$200 durante 10 años. El costo de capital es 10% y la tasa de impuesto de 15%. El costo de la deuda es 8%.

- Primero se evalúa el proyecto puro:

$$VAN_{P,PURO} = -1.000 + \sum_{j=1}^{10} \frac{200}{(1+10\%)^j} = 229$$

- Supongamos que este proyecto le genera a la empresa una capacidad de endeudamiento de \$500. Esto genera un escudo tributario que es atribuible al proyecto.

IN56A

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007

Ejemplo: Escudo Tributario con Deuda no Permanente

- Supongamos que el crédito se paga a 10 años en cuotas iguales anuales, con un interés del 8%. El valor de la cuota es de \$74,5 y el esquema de amortización es:

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Deuda Inicial	500,0	465,5	428,2	388,0	344,5	297,5	246,8	192,0	132,9	69,0
Interés	40,0	37,2	34,3	31,0	27,6	23,8	19,7	15,4	10,6	5,5
Amortización	34,5	37,3	40,3	43,5	47,0	50,7	54,8	59,2	63,9	69,0
Deuda Final	465,5	428,2	388,0	344,5	297,5	246,8	192,0	132,9	69,0	0,0

- Luego, el valor del escudo tributario es:

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gastos financieros	-40,0	-37,2	-34,3	-31,0	-27,6	-23,8	-19,7	-15,4	-10,6	-5,5	
Resultados antes de imp.	-40,0	-37,2	-34,3	-31,0	-27,6	-23,8	-19,7	-15,4	-10,6	-5,5	
Ahorro de impuestos	6,0	5,6	5,1	4,7	4,1	3,6	3,0	2,3	1,6	0,8	
Resultados después de imp.	-34,0	-31,7	-29,1	-26,4	-23,4	-20,2	-16,8	-13,1	-9,0	-4,7	
Amortización de Capital	-34,5	-37,3	-40,3	-43,5	-47,0	-50,7	-54,8	-59,2	-63,9	-69,0	
Crédito	500,0										
Flujo neto	500,0	-68,5	-68,9	-69,4	-69,9	-70,4	-70,9	-71,6	-72,2	-72,9	-73,7
VAN de la deuda al 8%											27,1

IN56A

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007

Ejemplo: Escudo Tributario con Deuda no Permanente

- Un método alternativo para calcular el escudo tributario:

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ahorro de impuestos		6,0	5,6	5,1	4,7	4,1	3,6	3,0	2,3	1,6	0,8
VAN del ahorro tribut. al 8%											27,1

- El resultado es idéntico.
- Nótese que se usa el costo de la deuda como tasa de descuento para calcular el valor presente del escudo tributario. Esto supone que este flujo tiene el mismo nivel de riesgo que la deuda.

- Luego, el valor del proyecto financiado es:

$$VAN_{P,FINANCIADO} = VAN_{P,PURO} + VAN_{E,TRIBUTARIO} = 229 + 27,1 = 256,1$$

- Hay que tener cuidado si la empresa tiene pérdidas, porque no se aprovecha el ahorro tributario.

IN56A

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007

Retorno del patrimonio con Impuestos

- La fórmula para el retorno del patrimonio en un mundo con impuestos a las utilidades queda:

$$r_E = r_0 + (1-t) \cdot (r_0 - r_D) \cdot \left(\frac{D}{E} \right) \quad MM_II$$

- Donde r_0 es el costo de capital de una empresa sin deuda.

IN56A

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007

Finalmente el Costo de Capital de la empresa apalancada (WACC) se define como sigue

- El Costo Promedio Ponderado de Capital (Weighted Average Cost of Capital, WACC):

$$r_{Wacc} = r_E \cdot \left(\frac{E}{E+D} \right) + r_D \cdot (1-t) \cdot \left(\frac{D}{E+D} \right)$$

IN56A

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007

El cálculo del beta desapalancado o de los activos se modifica de acuerdo a la relación entre r_A y r_E

- Suponiendo que β_D es cero,

$$\beta_A = \frac{\beta_E}{\left(1 + (1-t) \cdot \left(\frac{D}{E} \right) \right)}$$

- Donde Beta del equity o de las acciones se calcula de acuerdo a la covarianza entre el retorno de dichas acciones y la cartera de mercado

IN56A

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007

Efecto del Leverage Financiero

- Las betas obtenidas de regresiones de los retornos de acciones están afectadas por el leverage financiero de esa empresa (levered beta, β_L).
- Para calcular el beta de las acciones de la misma empresa bajo otra política de financiamiento, o bien para utilizar ese beta en otra empresa que tenga otro nivel de endeudamiento, se debe primero calcular el beta patrimonial sin deuda (unlevered beta, β_U), usando la fórmula anterior, proceso que se denomina *unlevering*. Este β_U está determinado por el tipo de negocio en que opera la empresa y por su leverage operativo.

IN56A

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007

Efecto del Leverage Financiero

- Luego, para determinar el beta del patrimonio bajo otro nivel de endeudamiento, se efectúa el proceso inverso (levering), es decir, a partir del β_U se calcula el β_L usando la fórmula con el nuevo nivel de endeudamiento.
- Debido a que el leverage financiero multiplica el riesgo subyacente, inherente, del negocio, justificaría que las empresas que poseen un alto riesgo de negocio se muestren reacias a aumentar su leverage financiero. Asimismo, aquellas firmas que operan en un ambiente de negocios estable debieran estar dispuestas a asumir un mayor leverage financiero.

IN56A

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007

Efecto del Leverage Financiero

Ejemplo: Boeing

- En el ejemplo, para el período 1996-2000, Boeing tiene un beta de 0,57. En el mismo período, su razón D/P promedio fue de 15,56%. Su beta para el período 1996-2000 refleja este leverage promedio. Luego:

$$\beta_U = \frac{\beta_L}{(1 + [1-t](D/P))} = \frac{0,57}{(1 + [1-0,35](0,1556))} = 0,52$$

- Se puede entonces calcular el beta patrimonial a otro nivel de endeudamiento, por ej. D/P=40%:

$$\beta_L = \beta_U (1 + [1-t](D/P)) = 0,52 (1 + [1-0,35](0,40)) = 0,66$$

IN56A

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007

Ejemplo Cálculo del WACC

- La empresa WWE es una gran empresa que está pensando en entrar al negocio de neumáticos para camiones. Su razón de endeudamiento objetivo es $D/E=1/3$. La principal competidora en esta industria es la empresa Miguelín, que se financia 40% con deuda y 60% de patrimonio. El beta de las acciones de esta empresa es 1,5 y el costo de la deuda 12%. WWE tiene acceso a deuda a un 10% y la tasa de impuestos es 40%. La prima por riesgo de mercado es 8,5% y la tasa de interés libre de riesgo es de 8%.
- ¿Cuál es la tasa de descuento apropiada para evaluar este proyecto, si se quiere usar el método del WACC?

IN56A

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007

Ejemplo Cálculo del WACC

- Mediante el CAPM, calculamos el costo del patrimonio de Miguelín:

$$r_E = r_f + \beta(r_M - r_f) = 8\% + 1,5 \times 8,5\% = 20,75\%$$

- Debido a que esta tasa de rentabilidad incorpora el efecto del leverage financiero de Miguelín, efectuamos un unlevering para calcular su costo de los activos sin apalancamiento (r_0):

$$r_E = r_0 + (1-t) \cdot (r_0 - r_D) \cdot \left(\frac{D}{E}\right)$$

$$20,75\% = r_0 + (1-0,40) \cdot (r_0 - 12\%) \cdot \left(\frac{0,40}{0,60}\right)$$

$$r_0 = 18,25\%$$

IN56A

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007

Ejemplo Cálculo del WACC

- El riesgo del negocio de Miguelín es el mismo que va a enfrentar WWE en su incursión en la industria. Luego, el costo de los activos será el mismo de Miguelín (18,25%). Luego podemos calcular el costo de patrimonio apalancado de WWE:

$$r_E = r_0 + (1-t) \cdot (r_0 - r_D) \cdot \left(\frac{D}{E}\right)$$

$$r_E = 18,25\% + (1-0,40) \cdot (18,25\% - 10\%) \cdot \left(\frac{1}{3}\right)$$

$$r_E = 19,9\%$$

IN56A

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007

Ejemplo Cálculo del WACC

- Luego podemos calcular el WACC de WWE:

$$r_{WACC} = \left(\frac{D}{D+E}\right) \cdot (1-t) \cdot r_D + \left(\frac{E}{D+E}\right) \cdot r_E$$

$$r_{WACC} = \left(\frac{1}{4}\right) \cdot (1-0,40) \cdot 10\% + \left(\frac{3}{4}\right) \cdot 19,9$$

$$r_{WACC} = 16,425\%$$

IN56A

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007

Nivel Óptimo de Endeudamiento

- Las empresas deciden su nivel de endeudamiento. Dado que la deuda aumenta el valor de la empresa, ¿conviene endeudarse al máximo, es decir en 80%, 90% o 100%?
- La respuesta es que a partir de cierto nivel de endeudamiento, se comienza a incrementar mucho el riesgo, y se generan costos de insolvencia financiera que disminuyen el valor de la empresa, tales como mayores costos financieros, pérdidas de oportunidades de negocios, restricciones por parte de los acreedores, y otros.

IN56A

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007

El aumentar el nivel de endeudamiento tiene costos importantes para las empresas: insolvencia financiera

- Costos de la quiebra**
 - Costos legales y administrativos
 - Interrupción de las operaciones
 - Pérdida de confianza de los clientes y proveedores
- Alta probabilidad de no pago**
 - Conflicto de intereses entre los accionistas y prestamistas
 - Pérdida o postergación de inversiones
- Costo de escribir contratos de deuda**
 - Entre mayor sea el riesgo de no pago, más costoso es escribir un contrato de deuda, monitorearlo y otros.

IN56A

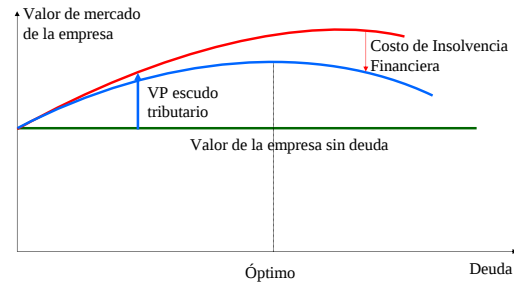
Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007

Si se enfrenta un riesgo de no pago, accionistas y prestamistas tienen incentivos muy distintos.

- **Incentivos de los accionistas:**
 - Cambiar a activos o estrategias de alto riesgo
 - Pagar efectivo a través de mecanismos como el pago de dividendos y la recompra de acciones aún cuando se dejen pasar proyectos con un valor presente neto positivo.
 - Dejar pasar proyecto con valor presente positivo si se necesita emitir nuevas acciones para financiarlo.
 - Tolerancia al riesgo diferente: reducir valor de la deuda.
- **Incentivo de los prestamistas:**
 - Protegerse a ellos mismos a través contratos y monitoreos. El costo de estas actividades se traslada a la tasa de interés.
 - Pérdida de flexibilidad en la operación e inversiones.

Al incluir el costo de insolvencia financiera, la deuda óptima disminuye.

Modelo Estático de Intercambio

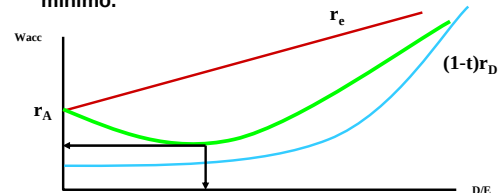


El WACC

- El costo de capital, también conocido como WACC, queda entonces determinado como un promedio ponderado entre la proporción del valor de mercado de las diferentes fuentes de capital, y los costos individuales de dichas fuentes (tasas exigidas).
- Es claro que si la tasa exigida por la deuda es constante y menor que la del equity, y esta última crece cuando se substituye equity por deuda, entonces el WACC es mínimo cuando la empresa es 100% deuda, y máximo cuando la empresa es 100% equity.

Minimizar el WACC

- Si la tasa exigida por la deuda se incrementa, puede hacer crecer el WACC al sustituir equity por deuda, y por lo tanto existiría un punto donde el WACC es mínimo.



Mínimo WACC garantiza máximo valor de la empresa

- Si el costo de capital de una empresa es w , entonces los flujos futuros esperados de una empresa deben descontarse a esa tasa. Si F representa los flujos, el Valor de la empresa es

$$V = \frac{F}{(1+w)} + \frac{F}{(1+w)^2} + \dots \Rightarrow V = \frac{F}{w}$$

Un costo de capital mínimo garantiza el objetivo de maximizar el valor de la empresa a los inversionistas

Sin embargo, el tradeoff estático que hemos estudiado tiene varios problemas.

- Hemos ignorado los problemas de información. Por ejemplo, cuando acciones o deuda es emitida.
- Hemos ignorado el efecto en los incentivos productos del apalancamiento.
- Las empresas no parecerían tener razones de deuda bien definidas. Por ejemplo, empresas muy rentables usualmente operan con razones muy bajas por extensos períodos de tiempo

Teorías Alternativas: Señalización

- Una empresa con baja rentabilidad asumirá un bajo nivel de endeudamiento, porque basta un pequeño aumento del costo financiero para anular sus utilidades. Además, aumentan sus costos de insolvencia.
- Una empresa exitosa asumirá un mayor nivel de endeudamiento cuando espera que sus utilidades aumenten, porque reduce su pago de impuestos con efectos menores sobre su riesgo.
- Por lo tanto, los inversionistas ven el endeudamiento como una señal de valor: inferirán que un mayor nivel de endeudamiento está indicando un mayor valor de la empresa.

Teorías Alternativas: Señalización

- Existe evidencia empírica que demuestra que cuando una empresa anuncia un aumento de su endeudamiento, aumenta el valor de sus acciones.
- Y a la inversa, cuando una empresa disminuye su deuda es interpretado de manera opuesta, lo que lleva a que los precios de sus acciones caigan.
- Por ello, los administradores envían una señal cuando modifican el apalancamiento.
- Los intentos de engañar al público emitiendo deuda extra para aumentar el valor de las acciones son penalizados por el mercado. Si bien inicialmente el precio de las acciones puede subir, tarde o temprano el mercado se da cuenta que la empresa no aumentó realmente su valor, y las acciones caen a un precio inferior al inicial (por exceso de endeudamiento).

Teorías Alternativas: Costos de Agencia

- El problema de agente-principal se trata de los problemas originados por información asimétrica incompleta cuando un principal contrata un agente.
- El problema emerge cuando el agente persigue intereses propios no alineados con los intereses del principal.
- Este fenómeno genera costos para la empresa que disminuyen su valor. Este modelo extiende el modelo de intercambio estático.
- En el caso de la estructura de capital, este problema se refleja de diferentes formas.

Teorías Alternativas: Costos de Agencia

- Traslación de riesgos: a medida que el nivel de endeudamiento aumenta, el administrador tiene mayor incentivo a asumir proyectos riesgosos, incluso con VAN negativo. Esto se explica porque si el proyecto es exitoso, el mayor valor lo ganan los accionistas, mientras que si fracasa, el menor valor lo perciben los acreedores.
- Este incentivo se incrementa mucho cuando la empresa se encuentra cerca de la quiebra.

Teorías Alternativas: Costos de Agencia

- Problema de subinversión: en una empresa en insolvencia financiera, los accionistas evitarán aportar capital fresco aún cuando sea para un proyecto rentable y seguro. Lo anterior se produce porque el mayor valor generado por este proyecto se reparte entre accionistas y acreedores, luego los beneficios del proyecto para el accionista se reducen.

Teorías Alternativas: Costos de Agencia

- Retiro de dividendos: es lo contrario al problema anterior. En una empresa insolvente, los accionistas estarán reacios a aportar capital fresco, pero estarán incentivados a tomar dinero de la empresa y retirarlo en forma de dividendos, debido a que la caída de precio de las acciones es menor que el dividendo, porque la disminución de valor de la empresa es compartida con los acreedores.

Teorías Alternativas: Costos de Agencia

- **Hipótesis del flujo de caja libre:** señala que mientras mayor sea la disponibilidad de caja de una empresa, los administradores tienen mayor incentivo a aumentar gastos que van en su propio beneficio. Por ejemplo, gastos de viajes al extranjero, mayores beneficios de salud, vehículos de lujo, etc.
- Bajo este enfoque, la deuda reduce el flujo de caja disponible porque la empresa debe pagar amortizaciones e intereses, reduciendo de esta manera las oportunidades que tienen los administradores de gastar los recursos corporativos.

Teorías Alternativas: Orden Jerárquico

- Esta teoría (Myers, 1984) señala que las empresas priorizan sus fuentes de financiamiento de acuerdo a la ley de mínimo esfuerzo.
- Dado que tanto la emisión de acciones como de deuda tienen un efecto de señalización (más en el caso de acciones que deuda), el administrador financiero debe realizar un esfuerzo considerable para evitar efectos indeseados sobre el valor de la empresa.
- El tema de fondo es la asimetría de información: el administrador sabe más de la empresa que los inversionistas.

Teorías Alternativas: Orden Jerárquico

- Así, por ejemplo, el administrador, que posee información privilegiada, tenderá a emitir acciones si considera que su precio actual en el mercado sobrevalora las oportunidades de crecimiento de la empresa, y de esta manera obtendrá mayores fondos.
- Por otra parte, el inversionista sabe que existe asimetría de información, luego concluirá que si la empresa vende acciones, lo más probable es que esté sobrevalorada, lo que puede resultar en una baja del precio de las acciones.
- El razonamiento es análogo para el caso de la deuda, aunque el riesgo de efectos no deseados es menor.

Teorías Alternativas: Orden Jerárquico

- Para evitar estos problemas, el administrador opta por financiar los proyectos mediante utilidades retenidas. Cuando estos se agotan, emite deuda. En esta teoría, el financiamiento mediante acciones queda como último recurso. De esta manera, el orden de preferencia es el siguiente:
 1. Fondos internos (ej. Utilidades retenidas)
 2. Emisión de deuda
 3. Emisión de acciones

Teorías Alternativas: Orden Jerárquico

- Sin embargo, las implicancias de esta teoría contradicen la teoría del intercambio:
 - No existe un nivel óptimo de endeudamiento: el nivel de deuda dependerá de la cantidad de proyectos que tenga la empresa. Las empresas no persiguen una razón de endeudamiento predeterminada.
 - Las empresas rentables usan menos deuda: las empresas rentables generan gran cantidad de efectivo en forma interna, lo que implica una menor necesidad de financiamiento externo.
 - A las empresas les gusta la holgura financiera: como las empresas saben que eventualmente tendrá que financiar proyectos rentables, acumulan efectivo hoy. No obstante, tal como se vio anteriormente, el exceso de caja disponible genera problemas de agencia.

Elección de la Razón de Endeudamiento para una Empresa

- Hemos visto que en la determinación del nivel de deuda de una empresa influyen muchos factores. No existe una fórmula exacta para determinar la razón de endeudamiento óptima.
- Es útil, sin embargo, considerar algunos elementos prácticos:
 - Impuestos: las empresas sólo pueden deducir los intereses de los impuestos si tienen utilidades. Luego, las empresas más rentables tendrán probablemente razones de endeudamiento más altas.
 - Riesgo: las empresas con una alta volatilidad en sus ingresos operacionales tienen más probabilidades de sufrir una quiebra, aún cuando no tengan deuda. En consecuencia, estas empresas emiten poca deuda.

Elección de la Razón de Endeudamiento para una Empresa

- Tipos de activos: las empresas que poseen mayormente activos intangibles se endeudarán significativamente menos que una empresa con activos tangibles.
- Remanente financiero: en el largo plazo, el valor de una empresa se basa en sus inversiones de capital, por lo que debe poder acceder rápidamente a financiamiento cuando se presenta una buena oportunidad. Por lo tanto, las empresas que tienen oportunidades de crecimiento con VAN positivo tenderán a una estructura de capital conservadora.
- En la práctica, muchas empresas toman como referencia la razón de endeudamiento promedio de su industria. Esto impide que la empresa se aleje mucho de lo que se considera las prácticas aceptadas de la industria.**

Métodos Alternativos de Cálculo del VAN de un Proyecto con Financiamiento

- Cuando un proyecto se financia parcialmente con deuda, el VAN del proyecto mejora.
- Existen tres métodos alternativos para incorporar este efecto en la evaluación de un proyecto, dependiendo de cómo se construyan los flujos de caja y qué tasa de descuento se utilice:
 - Método del Valor Presente Ajustado o Evaluación por Componentes: calcula el efecto del financiamiento en forma separada de la evaluación del proyecto.
 - Método del Residuo Patrimonial: incorpora el financiamiento en los flujos de caja
 - Método del Costo Promedio Ponderado de Capital: incorpora el efecto del financiamiento en la tasa de descuento (no en los flujos de caja).

I. Valor Presente Ajustado

- El método del Valor Presente Ajustado se deriva de la proposición I de MM, y se describe mediante la siguiente fórmula:

$$VPA = VPN + VPNF$$

- Es decir, el valor que tiene un proyecto para una empresa apalancada (VPA) es igual al valor del proyecto sin financiamiento (VPN) más el valor neto de los efectos colaterales del financiamiento (VPNF).
- Se puede considerar que pueden existir al menos cuatro efectos colaterales:
 - El escudo tributario: o ahorro de impuesto por deducción de los intereses.
 - Los costos de insolvencia financiera, que reducen el valor y que aumentan con el nivel de endeudamiento.
 - El costo de emitir nuevos instrumentos: existen costos de contratación/emisión de la deuda.
 - Subsidios a la deuda: ventajas tributarias específicas o créditos subsidiados.

Ejemplo

- La empresa Miller S.A. considera un proyecto con las siguientes características:
 - Ingresos: US\$500.000 anual a perpetuidad.
 - Costos de la venta: 72% de los ingresos=US\$360.000.
 - Inversión Inicial: US\$475.000.
 - Tasa Impuesto a las Utilidades: 34%.
 - $r_0 = 20\%$ (costo de capital de una empresa sin deuda).
- En el método del Valor Presente Ajustado, calculamos primero el valor del proyecto puro (sin deuda). El flujo de caja anual del proyecto es:

Ingresos	500.000
Costos	-360.000
Utilidad Operacional	140.000
Impuesto (34%)	-47.600
Flujo de caja no apalancado	92.400

Ejemplo

- El valor presente (VP) de este proyecto será:

$$\frac{US\$92.400}{0,20} = US\$462.000$$
- Y luego, su valor presente neto (VPN) (restando inversión):

$$US\$462.000 - US\$475.000 = -US\$13.000$$
- Dado que su VPN es negativo, se debería rechazar el proyecto.
- Supongamos ahora que la inversión de este proyecto se financia de la siguiente manera:
 - US\$126.229,5 de deuda permanente
 - US\$348.770,5 de patrimonio
- El hecho de tener un nivel de deuda permanente genera un ahorro de impuestos que aumenta el valor del proyecto.

Ejemplo

- Entonces, el Valor Presente Ajustado del proyecto será:

$$VPA = VPN + t \cdot D$$

$$VPA = -13.000 + 0,34 \times 126.229,5 = US\$29.918$$

- Es decir, al incluir el efecto del financiamiento, el VPN se hace positivo, por lo que convendrá realizarlo.
- Se asume que los costos de insolvencia financiero son cero.
- El valor del proyecto, una vez hundida la inversión es de 29.918 + 475.000 = US\$504.918.
- El nivel de deuda se ha elegido de manera que sea un 25% del valor de la empresa operando. Esto es consistente con la meta de lograr una razón objetivo de deuda a valor de mercado.

II. Método del Residuo Patrimonial

- El método del Residuo Patrimonial (o Flujo a Patrimonio) establece un planteamiento alternativo para la evaluación. Este método plantea calcular el flujo neto apalancado que va a los accionistas (dueños del patrimonio) y descontarlo al Costo del Patrimonio (r_E).
- Existen tres pasos en este enfoque:
 - Calcular el flujo de caja apalancado: tomando el ejemplo del proyecto de Miller (sup. Tasa interés 10%):

Ingresos	500.000
Costos	-360.000
Intereses (126.229,5x10%)	-12.623
Utilidad Operacional	127.377
Impuesto (34%)	-43.308
Flujo de caja apalancado	84.069

IN56A

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007

II. Método del Residuo Patrimonial

- Calcular el costo del patrimonio (r_E): de acuerdo a MM II,

$$r_E = r_0 + (1-t) \cdot (r_0 - r_D) \cdot \left(\frac{D}{E}\right)$$

$$r_E = 20\% + (1-0,34) \cdot (20\% - 10\%) \cdot \left(\frac{1}{3}\right)$$

$$r_E = 22,2\%$$

- Lo anterior considerando que un objetivo de deuda/valor de 1/4 es equivalente a una razón de deuda/patrimonio de 1/3.

IN56A

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007

II. Método del Residuo Patrimonial

- Evaluación: El valor presente del proyecto estará dado por

$$VP = \frac{US\$84.068}{22,2\%} = US\$378.688,5$$

- La inversión de patrimonio es:
 $Inversión - Deuda = 475.000 - 126.299,5 = US\$348.770,5$
- Luego, el valor presente neto del proyecto es:
 $VPN = US\$378.688,5 - US\$348.770,5 = US\$29.918$
- que es el mismo resultado obtenido mediante el Valor Presente Ajustado.

IN56A

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007

III. Método del Costo Promedio Ponderado de Capital

- En este método, en vez de ajustar los flujos de caja por el financiamiento, se ajusta la tasa de descuento. Por lo tanto, se calcula el flujo de caja del proyecto puro (no apalancado) y se descuenta por el r_{WACC} .
- En el ejemplo Miller:

$$r_{WACC} = \left(\frac{D}{D+E}\right)(1-t) \cdot r_D + \left(\frac{E}{D+E}\right) \cdot r_E$$

$$r_{WACC} = \left(\frac{1}{4}\right)(1-0,34) \cdot 10\% + \left(\frac{3}{4}\right) \cdot 22,2\%$$

$$r_{WACC} = 18,3\%$$

IN56A

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007

III. Método del Costo Promedio Ponderado de Capital

- El valor presente del proyecto será:

$$\frac{US\$92.400}{18,3\%} = US\$504.918$$

- Y el valor presente neto del proyecto será:

$$VPN = US\$504.918 - US\$475.000 = US\$29.918$$

- Vemos que los tres planteamientos entregan el mismo valor.

IN56A

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007

Pautas para elegir entre los tres métodos

- Usar el Costo Promedio Ponderado de Capital o el Residuo Patrimonial si la razón objetivo de deuda a valor se aplica a lo largo de la vida del proyecto.
- Usar Valor Presente Ajustado si el nivel de deuda del proyecto se conoce a través de su vida y la razón deuda/patrimonio cambia significativamente.
- A nivel mundial, el método más utilizado es el del Costo Promedio Ponderado de Capital.

IN56A

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007



Algunas páginas web	
■ www.barra.com ■ www.yahoo.com ■ www.marketguide.com ■ www.dailystocks.com ■ www.ibbotson.com ■ www.reportgallery.com ■ www.riskview.com ■ www.sec.gov	

 IN56A Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile
2007